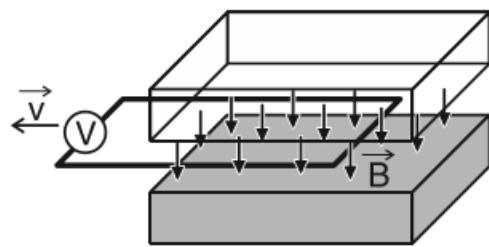


## Aufgabe:

Eine Leiterschleife wird durch ein zu ihr homogenes Magnetfeld der Stärke  $B$  mit konstanter Geschwindigkeit  $v$  bewegt.



- a) • Zunächst sei die Leiterschleife rechteckig mit der Breite  $b$  und die Geschwindigkeit  $v$  konstant. Begründen Sie mit Hilfe der Herleitung der Gleichung  $U_{\text{ind}} = -n B b v$  ( $n$ : Anzahl der Windungen der Leiterschleife) aus dem Induktionsgesetz, dass an den Enden der Leiterschleife eine konstante Spannung gemessen werden kann.
- Im Experiment wird die Leiterschleife mit verschiedenen (konstanten) Geschwindigkeiten im Magnetfeld bewegt. Beschreiben Sie das durchgeführte Experiment.
  - Bestimmen Sie aus dem U-v-Diagramm die Magnetfeldstärke  $B$ . (17 BE)
- b) An den Enden der nun mit konstanter Geschwindigkeit  $v = 5 \text{ cm/s}$  sich bewegenden Leiterschleife (Anzahl der Windungen  $n=8$ , Breite  $b = 4 \text{ cm}$ ) befindet sich nun ein ohmscher Widerstand  $R = 0,5 \Omega$ . Die Magnetfeldstärke  $B$  betrage  $0,003 \text{ T}$ .
- Ermitteln Sie die resultierende Induktionsspannung und daraus die durch den Widerstand  $R$  fließende Stromstärke  $I$ . (zur Kontrolle  $I=96 \mu\text{A}$ )
  - Berechnen Sie den Betrag der Kraft  $F$ , die auf das Leiterstück wirkt. Reibungskräfte bleiben unberücksichtigt. (zur Kontrolle:  $F=9,216 \cdot 10^{-8} \text{ N}$ )
  - Bestimmen Sie die mechanische Arbeit  $W_{\text{mech}}$ , die in der Zeit  $\Delta t = 10 \text{ s}$  verrichtet wird sowie die im Widerstand umgesetzte elektrische Arbeit  $W_{\text{el}}$ . Interpretieren Sie mit Hilfe eines Vergleichs das Ergebnis. (12 BE)
- c) Nun werde eine trapezförmige Leiterschleife mit konstanter Geschwindigkeit  $v$  bewegt. Die Stirnseiten seien  $b_1 = 2 \text{ cm}$  und  $b_2 = 4 \text{ cm}$ , die Länge betrage  $e = 25 \text{ cm}$ .
- 50
- 
- Leiten Sie die Gleichung  $A(t) = (b_1 + \tan\alpha v t) v t$  für die zeitabhängige vom Magnetfeld durchsetzte Fläche her.
  - Geben Sie eine Gleichung für die Flächenänderung in Abhängigkeit der Zeit – also  $dA/dt$  – an, und erläutern Sie die Folgen für die zu messende Induktionsspannung an den Enden der Leiterschleife.
  - Diskutieren Sie, ob eine Verkürzung der Leiterschleife auf  $e' = 25 \text{ cm}$  ( $b_1$  und  $b_2$  ändern sich nicht) Auswirkungen auf die Messung der Induktionsspannung besitzt. (11 BE)